



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 199 38 431 C 2**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 C 23/00**  
H 01 Q 1/32  
G 01 L 17/00

⑳ Aktenzeichen: 199 38 431.2-32  
㉔ Anmeldetag: 13. 8. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 22. 2. 2001  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 9. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 **Patentinhaber:**  
Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover,  
DE

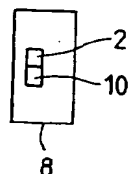
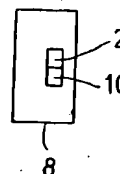
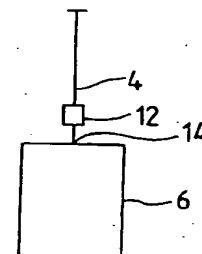
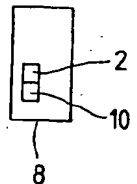
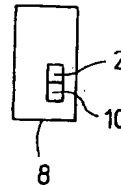
⑦2 **Erfinder:**  
Behrends, Holger, 30559 Hannover, DE; Dodt,  
Thomas, Dr., 31655 Stadthagen, DE; Klodmann,  
Wolfgang, 31582 Nienburg, DE; Oldenettel, Holger,  
30826 Garbsen, DE

⑤6 **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**

DE	196 18 658 A1
DE	195 34 616 A1
DE	195 32 914 A1
DE	195 18 806 A1
DE	195 18 805 A1
DE	37 36 803 A1
DE	37 18 558 A1
US	52 89 160
EP	06 26 911 B1

⑤4 **System für ein Kraftfahrzeug mit einem Hochfrequenzsender und einem Hochfrequenzempfänger**

- ⑤7 **System für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Reifen-  
druckkontrollsystem, das folgende Bestandteile enthält:**
- mindestens einen zum Kraftfahrzeug gehörenden Hochfrequenzsender (2)
  - einen Empfänger mit einem Hochfrequenzeingang (14), der über ein Koppelglied (12) mit elektrisch leitfähigen Leitungen des Kraftfahrzeuges verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die elektrisch leitfähigen Leitungen des Kraftfahrzeuges über mindestens zwei Koppelglieder (12a, 12b) mit dem Empfänger (6) verbindbar sind,
  - über einen Schalter (40) die Verbindung über das eine oder das andere Koppelglied (12a, 12b) erstellt werden kann, und
  - jedes Koppelglied (12) einen Bandpaßfilter (20) enthält, der zumindest für ein von dem Hochfrequenzsender (2) erzeugtes Hochfrequenzsignal (18) durchlässig ist.



DE 199 38 431 C 2

BEST AVAILABLE COPY

DE 199 38 431 C 2

Die Erfindung betrifft ein System für ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Reifendruckkontrollsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Systeme für Kraftfahrzeuge, die einen oder mehrere Hochfrequenzsender aufweisen, sind an sich bekannt, z. B. in Form einer fernbedienbaren Zentralverriegelung oder in Form eines Reifendruckkontrollsystems. Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Reifendruckkontrollsystemen erläutert, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Aus der EP 0 626 911 B1 ist beispielsweise ein Reifendruckkontrollsystem bekannt, das jedem Rad des Kraftfahrzeuges zugeordnet eine Reifendruckkontrollvorrichtung enthält. Jede Reifendruckkontrollvorrichtung mißt den Druck des entsprechenden Rades und übermittelt in zeitlichen Abständen ein Drucksignal zusammen mit einer individuellen Kennung an einen zentralen Empfänger, wo die Daten ausgewertet werden. Weicht in einem bestimmten Rad des Kraftfahrzeuges der von einer Reifendruckkontrollvorrichtung gemessene Luftdruck von einem vorgegebenen Soll-Wert ab, so gibt der zentrale Empfänger eine Warnung an den Kraftfahrzeugfahrer ab.

Zum Empfang der von den Reifendruckkontrollvorrichtungen ausgesendeten Hochfrequenzsignale ist der zentrale Empfänger mit mehreren Antennen verbunden, die jeweils von dem Empfänger zu einem Radkasten des Kraftfahrzeuges führen. Da die Antennen direkt in den Radkästen des Kraftfahrzeuges enden, ist wegen der geringen Entfernung von den Antennen zu den Reifendruckkontrollvorrichtungen ein guter Empfang der von diesen ausgesendeten Hochfrequenzsignalen gewährleistet. Darüber hinaus kann über eine Intensitätsmessung der an den einzelnen Antennen empfangenen Hochfrequenzsignale eine Zuordnung der Reifendruckkontrollvorrichtungen zu den Radpositionen des Kraftfahrzeuges erfolgen. Es ist jedoch festzustellen, daß die Antennen wegen des hohen Materialbedarfs und wegen der aufwendigen Verlegung im Kraftfahrzeug hohe Kosten verursachen.

Aus der DE 196 18 658 A1 ist ebenfalls ein Reifendruckkontrollsystem der oben genannten Art bekannt, bei dem der zentrale Empfänger mit einer einzigen Antenne verbunden ist, die die Hochfrequenzsignale aller Reifendruckkontrollvorrichtungen empfängt und an den zentralen Empfänger weiterleitet. Das Zuordnungsverfahren der Reifendruckkontrollvorrichtungen zu den Radpositionen basiert bei dem aus dieser Druckschrift bekannten Reifendruckkontrollsystem auf der Messung der Umdrehungszahlen der einzelnen Räder des Kraftfahrzeuges.

Bei dem aus der DE 196 18 658 A1 bekannten Reifendruckkontrollsystem ist die Antenne wesentlich einfacher ausgebildet als bei dem aus der EP 0 626 911 B1 bekannten Reifendruckkontrollsystem. Da die Antenne jedoch über eine Mindestempfangsleistung verfügen muß, um einen sicheren Empfang der von den Reifendruckkontrollvorrichtungen ausgesendeten Hochfrequenzsignale zu gewährleisten, sind die Kosten der Antenne auch bei diesem Reifendruckkontrollsystem nicht zu vernachlässigen.

Ein System der eingangs genannten Art ist aus der DE 195 18 805 A1 bekannt. Dieses bekannte System weist den Vorteil auf, daß als Antenne ohnehin im Kraftfahrzeug vorhandene elektrisch leitfähige Leitungen genutzt werden und somit auf eine kostspielige separate Antenne für das System verzichtet werden kann. In dem System kann es jedoch dazu kommen, daß das von einem Hochfrequenzsender ausgesendete Hochfrequenzsignal an zwei Stellen einer elektrischen Leitung des Kraftfahrzeuges eingekoppelt wird. Im ungünstigsten Fall können die beiden infolge der Einkopp-

lung in der Leitung entstehenden Hochfrequenzströme derart überlagern, daß sie sich nahezu oder vollkommen auslöschen. Wird diese Leitung des Kraftfahrzeuges als Antenne genutzt und dementsprechend mit einem Koppelglied verbunden, so kann die von einem Hochfrequenzsender ausgesendete Hochfrequenz von dem Empfänger des Systems nicht oder nur unzureichend empfangen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System der gemäß der DE 195 18 805 A1 derart weiterzubilden, daß ein Empfang der von den Hochfrequenzsendern ausgesendeten Hochfrequenzsignale auch unter ungünstigen Bedingungen gewährleistet ist.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale im Anspruch 1 gelöst.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil ist darin zu sehen, daß das System über mehrere Koppelglieder verfügt, so daß es unwahrscheinlich ist, daß sich die eingekoppelten Hochfrequenzsignale an allen Eingängen der Koppelglieder auslöschen. Über den Schalter wird der Empfänger des Systems mit dem Koppelglied verbunden, über das eine höhere Signalintensität des eingekoppelten Hochfrequenzsignals an den Empfänger geleitet wird.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 ist jeder Bandpaßfilter für Hochfrequenzsignale, die eine andere Frequenz aufweisen als das von dem Hochfrequenzsender erzeugte Hochfrequenzsignal, weitestgehend undurchlässig. Als geeigneter Bandpaßfilter kann beispielsweise ein an sich bekannter SAW-Filter (Oberflächenfilter) z. B. US 5 289 160 verwendet werden. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß auf den Empfänger des Systems nur die Hochfrequenzsignale der zum System gehörenden Hochfrequenzsender geführt werden. Insbesondere werden störende Hochfrequenzsignale, deren Frequenz sich in näherer Nachbarschaft der Frequenz der Hochfrequenzsender befinden, von dem Empfänger ferngehalten.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 enthält das Koppelglied zusätzlich zu jedem Bandpaßfilter ein Gleichspannungs-Entkopplungsglied, z. B. in Form einer Widerstands-Kondensator-Abzweigschaltung (R-C Abzweigschaltung), das dem Bandpaßfilter vorgeschaltet ist. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß von dem Bandpaßfilter und ggf. von dem Hochfrequenzeingang des Empfängers Gleichspannungen, die über die elektrisch leitfähigen Leitungen des Kraftfahrzeuges geführt werden und zu einer Schädigung des Bandpaßfilters und des Hochfrequenzeinganges führen könnten, ferngehalten werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 enthält jedes Koppelglied zusätzlich zu dem Bandpaßfilter einen Spannungsimpulsschutz, z. B. in Form einer Zenerdiode, die ab einer bestimmten Durchbruchspannung (Zener-Spannung) leitend wird. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß in dem Spannungsimpulsschutz die Energie von Spannungsimpulsen abgebaut wird und somit der Bandpaßfilter bzw. der Hochfrequenzeingang des Empfängers vor schädigenden Spannungsimpulsen geschützt ist.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 ist die Ausgangsimpedanz des Koppelgliedes zur Eingangsimpedanz des Empfängers konjugiert komplex. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß eine gute Energieübertragung von dem Koppelglied zu dem Empfänger gewährleistet ist.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 6 werden als elektrisch leitfähige Leitungen, mit denen der Empfänger über das Koppelglied verbunden ist, die Versorgungsleitungen des Bordnetzes genutzt. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß die Versorgungsleitungen des Bordnetzes im gesamten Kraftfahrzeug verteilt sind

und somit auch in der Nähe eines jeden Hochfrequenzsenders liegen und somit eine großflächige Einkopplung u. a. im Bereich hoher Feldstärken des von einem Hochfrequenzsender ausgesendeten Hochfrequenzsignals gewährleistet ist.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 enthält die Versorgungsleitung des Bordnetzes, die auf den Versorgungseingang des Empfängers führt, unmittelbar vor dem Versorgungseingang eine Induktivität. Unter der Formulierung "unmittelbar vor dem Versorgungseingang" ist zu verstehen, daß zwischen der Induktivität und dem Versorgungseingang keine Leitungen abzweigen. Insbesondere zweigt zwischen der Induktivität und dem Versorgungseingang nicht die Leitung ab, die das Koppelglied enthält und die auf den Hochfrequenzeingang des Empfängers führt. Der Vorteil der Weiterbildung ist darin zu sehen, daß eine Induktivität einen unendlich hohen Widerstand für einen Hochfrequenzstrom hat und somit durch die Induktivität der infolge des eingekoppelten Hochfrequenzsignals entstehende Hochfrequenzstrom nicht auf den Versorgungseingang des Empfängers geführt wird. Demzufolge ist eine Dämpfung des Hochfrequenzstroms durch den Versorgungseingang des Empfängers ausgeschlossen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 werden die elektrisch leitfähigen Leitungen als Antenne genutzt, die in die Ecken des Kraftfahrzeuges führen (beispielsweise die elektrisch leitfähigen Leitungen, die zu den Blinkern oder zu den Sensoren eines Schlupfregelsystems führen). Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, daß diese Leitungen in unmittelbarer Nähe an den Reifendruckkontrollvorrichtungen eines Reifendruckkontrollsystems vorbeigeführt werden, so daß eine gute Einkopplung der von den Reifendruckkontrollvorrichtungen ausgesendeten Hochfrequenzsignale in die Leitungen gewährleistet ist.

Ein Ausführungsbeispiel und weitere Vorteile der Erfindung werden im Zusammenhang mit den nachstehenden Figuren erläutert, darin zeigen:

Fig. 1 ein Reifendruckkontrollsystem in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Empfänger, der elektrisch leitfähige Leitungen des Kraftfahrzeuges als Antenne nutzt,

Fig. 3 einen Empfänger, der elektrisch leitfähige Leitungen des Kraftfahrzeuges als Antenne nutzt,

Fig. 4 einen Empfänger, der elektrisch leitfähige Leitungen des Kraftfahrzeuges als Antenne nutzt.

Fig. 1 zeigt in stark schematischer Darstellung ein System für ein Kraftfahrzeug mit mehreren Hochfrequenzsendern 2 und einem mit einer Antenne 4 gekoppelten Empfänger 6 in Form eines Reifendruckkontrollsystems. Jedes Rad 8 des Kraftfahrzeuges enthält eine Reifendruckkontrollvorrichtung 10 mit einem Hochfrequenzsender 2. Jede Reifendruckkontrollvorrichtung 10 bestimmt den Luftdruck in dem entsprechenden Rad 8. Der gemessene Luftdruck wird mittels eines von dem Hochfrequenzsender 2 ausgesendeten Hochfrequenzsignals ausgesendet, von der Antenne 4 empfangen und von dort an den Empfänger 6 übermittelt. Alle Hochfrequenzsender 2 des Reifendruckkontrollsystems senden Hochfrequenzsignale mit der gleichen Frequenz aus, die z. B. in Europa üblicherweise bei 433 MHz liegt. In dem Empfänger 6 wird der übermittelte Luftdruck ausgewertet, und es ergeht eine Warnung an den Kraftfahrzeugfahrer, wenn er über ein vorgegebenes Maß von einem vorgegebenen Luftdruck abweicht.

Als Antenne 4 werden elektrisch leitfähige Leitungen genutzt, die ohnehin im Kraftfahrzeug vorhanden sind. Die Antenne 4 ist über ein Koppelglied 12 mit dem Hochfrequenzeingang 14 des Empfängers 6 verbunden. Wie dies im einzelnen erfolgt, wird mit den nachstehenden Figuren er-

läutert.

Fig. 2 zeigt einen Empfänger 6, der über ein Koppelglied 12 mit den Versorgungsleitungen 4 (die dann also als Antenne 4 wirken) des Bordnetzes 16 des Kraftfahrzeuges verbunden ist. Wenn ein Hochfrequenzsender 2 ein Hochfrequenzsignal 18 aussendet, wird dieses in die Versorgungsleitungen 4 des Bordnetzes 16 eingekoppelt, d. h. in den Versorgungsleitungen 4 entsteht ein Hochfrequenzstrom oder eine Hochfrequenzspannung mit der Frequenz des Hochfrequenzsignals 18. Der Hochfrequenzstrom wird über das Koppelglied 12 an den Hochfrequenzeingang 14 des Empfängers 6 geleitet.

Das Koppelglied 12 enthält einen Bandpaßfilter 20, der zumindest für ein von dem Hochfrequenzsender erzeugtes Hochfrequenzsignal 18 (d. h. für den Hochfrequenzstrom oder für die Hochfrequenzspannung) durchlässig ist, so daß das eingekoppelte Hochfrequenzsignal 18 über den Bandpaßfilter 20 auf den Hochfrequenzeingang 14 gelangen kann. Vorzugsweise ist der Bandpaßfilter 20 für Hochfrequenzsignale, die eine andere Frequenz aufweisen als das von dem Hochfrequenzsender erzeugte Hochfrequenzsignal, weitestgehend undurchlässig. Als geeigneter Bandpaßfilter kann beispielsweise ein an sich bekannter SAW-Filter verwendet werden. Diese Filter haben den Vorteil, daß sie als preiswerte Standardbauteile erhältlich und darüber hinaus sehr steilflankig sind.

Neben dem Bandpaßfilter 20 enthält das Koppelglied 12 eine R-C-Abzweigschaltung 22, die zu dem Bandpaßfilter 20 in Reihe geschaltet ist. Der Kondensator 24 hat für einen Hochfrequenzstrom einen zu vernachlässigenden und für einen Gleichstrom einen unendlich hohen Widerstand. Die R-C-Abzweigschaltung 22 hat folgende Funktion: Der von dem Bordnetz 16 erzeugte Gleichstrom kann nicht über den Kondensator 24 an den Hochfrequenzeingang 14 des Empfängers 6 gelangen, da der Kondensator 24 für den Gleichstrom einen unendlich hohen Widerstand hat. Eine Schädigung des Bandpasses 20 durch eine zu hohe Spannung und des Empfängers 6 durch einen zu hohen auf den Hochfrequenzeingang 14 geführten Gleichstrom kann somit ausgeschlossen werden. Dennoch läßt die Abzweigschaltung 22 den von dem Hochfrequenzsignal 18 erzeugten Hochfrequenzstrom ungehindert an den Hochfrequenzeingang 14 hindurch, da er für diesen einen zu vernachlässigenden Widerstand hat. Der Widerstand 26 sorgt dafür, daß sich nach dem Anlegen der Bordnetzgleichspannung das Potential am Ausgang der RC-Abzweigschaltung schnell bei 0 V stabilisiert.

Der über den Widerstand 26 abfließende Hochfrequenzstrom ist zu vernachlässigen, weil für den Hochfrequenzstrom der Widerstand 26 wesentlich höher liegt als der Widerstand des Kondensators 24. Der Verlust des infolge des Hochfrequenzsignals 18 hervorgerufenen Hochfrequenzstroms in dem Widerstand 26 ist daher zu vernachlässigen.

Neben dem Bandpaßfilter 20 und der R-C-Abzweigschaltung 22 enthält das Koppelglied 12 weiterhin einen Spannungsimpulsschutz 28, z. B. in Form einer Zenerdiode 28, die der R-C-Abzweigschaltung 22 vorgeschaltet ist. Die Zenerdiode 28 ist so geschaltet, daß ihre Durchlaßrichtung von ihrem Masseanschluß zu der Versorgungsleitung 4 weist. Dementsprechend werden von der Zenerdiode 28 bis zum Erreichen ihrer Durchbruchspannung keine Ströme durchgelassen. Entstehen in dem Bordnetz 16, d. h. in den Versorgungsleitungen 4 Spannungsimpulse, die oberhalb der Durchbruchspannung der Zenerdiode 28 liegen, so wird diese leitend, und der durch den Spannungsimpuls erzeugte Strom fließt über die Zenerdiode 28 zur Masse hin ab. Somit wird ein erheblicher Teil der Energie des Spannungsimpul-

ses in der Zenerdiode 28 in Wärme umgewandelt, und eine Schädigung des Hochfrequenzeinganges 14 des Empfängers 6 durch einen solchen Spannungsimpuls ist ausgeschlossen. Darüber hinaus ist auch eine Schädigung der R-C-Abzweigschaltung 22 und des Bandpaßfilters 20 ausgeschlossen, da die Zenerdiode 28 den genannten Bestandteilen vorgeschaltet ist.

Die Versorgungsleitung 4 des Bordnetzes 16 wird über eine Induktivität 30 auf den Versorgungseingang 32 des Empfängers 6 geführt. Die Induktivität 30 liegt unmittelbar vor dem Versorgungseingang 32, d. h. zwischen der Induktivität 30 und dem Versorgungseingang 32 zweigt keine Leitung von der Versorgungsleitung 4 ab, insbesondere nicht die Leitung, in der das Koppelglied 12 liegt. Die Induktivität 30 hat für Hochfrequenzströme einen sehr hohen Widerstand und bewirkt somit, daß der infolge des Hochfrequenzsignals 18 in der Versorgungsleitung 4 erzeugte Hochfrequenzstrom nicht an den Versorgungseingang 32 des Empfängers 6 gelangt. Somit wird eine Dämpfung des Hochfrequenzstroms durch Einleitung in den Versorgungseingang 32 unterdrückt. Der gesamte Hochfrequenzstrom 12 gelangt infolgedessen über das Koppelglied 12 an den Hochfrequenzeingang 14.

Der Empfänger 6, das Koppelglied 12 und die Induktivität 30 werden bevorzugt in einer Einheit 34 untergebracht.

Neben der Einheit 34 sind noch weitere Verbraucher 42 mit der Versorgungsleitung 4 des Bordnetzes 16 verbunden. Diese Verbraucher 42 weisen häufig ein eigenes Dämpfungsglied für Hochfrequenzströme auf. Aus diesem Grunde sollte der Abstand zwischen den weiteren Verbrauchern 42 und dem Empfänger 6 möglichst groß sein, so daß zwischen den genannten Bestandteilen eine möglichst lange elektrisch leitfähige Leitung liegt. Diese weist dann eine relativ hohe Eigeninduktivität auf, so daß an dem Dämpfungsglied in den Verbrauchern 42 nur ein geringer Teil des durch das Hochfrequenzsignal 18 erzeugten Hochfrequenzstromes abgeleitet wird. Aus diesem Grunde wird der Hochfrequenzstrom durch ein Dämpfungsglied in einem Verbraucher 36 nur wenig bedämpft.

Fig. 3 entspricht weitestgehend der Fig. 2. Ein Unterschied ist lediglich dann zu sehen, daß als Antenne 4 nicht die Versorgungsleitungen 4 des Bordnetzes 16 genutzt werden, sondern eine elektrisch leitfähige Signalleitung, die beispielsweise von einem Drehzahlsensor 36 eines Schlupfregelsystems zu der Steuereinheit 38 des Schlupfregelsystems führt. Der Hochfrequenzeingang 14 des Empfängers 6 ist wiederum über ein Koppelglied 12 mit der Signalleitung 4 (d. h. mit der Antenne) verbunden. Das Koppelglied 12 weist weitestgehend den gleichen Aufbau auf wie das in der Fig. 2 gezeigte Koppelglied 12, sodaß diesbezüglich auf die obigen Ausführungen verwiesen wird. In dem in der Fig. 3 gezeigten Koppelglied 12 kann jedoch auf die R-C-Abzweigschaltung 22 (siehe Fig. 2) verzichtet werden, da an den Signalleitungen des Kraftfahrzeuges keine hohen Gleichspannungen anliegen.

Bei den elektrisch leitfähigen Leitungen, die nicht zu dem Bordnetz 16 des Kraftfahrzeuges gehören, kann es sich neben Signalleitungen für die Drehzahlsensoren 36 eines Schlupfregelsystems z. B. auch um die Leitungen zu den Leuchteinheiten des Kraftfahrzeuges handeln. Bevorzugt werden hierbei elektrisch leitfähige Leitungen verwendet, die in die Ecken des Kraftfahrzeuges führen, wenn in die Leitungen die Hochfrequenzsignale eines Reifendruckkontrollsystems eingekoppelt werden sollen. In diesem Falle ist sichergestellt, daß die Leitungen in unmittelbarer Nähe an den Reifendruckkontrollvorrichtungen 10 (siehe Fig. 1) vorbeilaufen und somit eine gute Einkopplung der Hochfrequenzsignale 18 in die Leitungen 4 gewährleistet ist.

Fig. 4 zeigt ebenfalls einen Empfänger 6, der über ein Koppelglied 12a und einen Schalter 40 an eine elektrisch leitfähige Leitung (z. B. des Bordnetzes) gekoppelt ist. Das Koppelglied 12a ist genauso aufgebaut, wie das in der Fig. 2 und in der Fig. 3 gezeigte Koppelglied. Darüber hinaus ist der Empfänger 6 auch über das Koppelglied 12b und den Schalter 40 (der dann die andere Schalterposition einnimmt) mit einer weiteren elektrisch leitfähigen Leitung 4b (z. B. des Bordnetzes) verbindbar.

Ein von dem Hochfrequenzsender 2 ausgesendetes Hochfrequenzsignal wird sowohl in die Leitung 4a als auch in die Leitung 4b eingekoppelt und auf das Koppelglied 12a, 12b geführt. Der Empfänger 6 kann den Schalter 40 zunächst so stellen, daß er mit dem Koppelglied 12a verbunden ist und prüfen, wie hoch die Intensität des empfangenen Hochfrequenzstromes ist. Danach kann der Empfänger 6 den Schalter 40 umschalten, so daß er mit dem Koppelglied 12b verbunden ist und dann die Intensität des Hochfrequenzstromes messen, der über das Koppelglied 12b auf den Empfänger 6 geführt wird. Der Empfänger 6 vergleicht die gemessenen Intensitäten miteinander und stellt den Schalter 40 so ein, daß er den Hochfrequenzstrom über das Koppelglied 12a oder 12b empfängt, an dem die höhere Stromintensität anliegt.

Durch die in der Fig. 4 gezeigte Schaltung ist weitestgehend sichergestellt, daß der Empfänger 6 auch unter ungünstigen Bedingungen (wenn es z. B. in der Leitung 4a zu einer Einkopplung des Hochfrequenzsignals 18 an zwei Punkten kommt und die beiden Hochfrequenzströme sich auf der Leitung 4a durch Überlagerung auslöschen) das von dem Hochfrequenzsender 2 ausgesendete Hochfrequenzsignal 18 empfängt.

#### Patentsprüche

1. System für ein Kraftfahrzeug, insbesondere Reifendruckkontrollsystem, das folgende Bestandteile enthält:

- mindestens einen zum Kraftfahrzeug gehörenden Hochfrequenzsender (2)
- einen Empfänger mit einem Hochfrequenzeingang (14), der über ein Koppelglied (12) mit elektrisch leitfähigen Leitungen des Kraftfahrzeuges verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die elektrisch leitfähigen Leitungen des Kraftfahrzeuges über mindestens zwei Koppelglieder (12a, 12b) mit dem Empfänger (6) verbindbar sind,
- über einen Schalter (40) die Verbindung über das eine oder das andere Koppelglied (12a, 12b) erstellt werden kann, und
- jedes Koppelglied (12) einen Bandpaßfilter (20) enthält, der zumindest für ein von dem Hochfrequenzsender (2) erzeugtes Hochfrequenzsignal (18) durchlässig ist.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- jeder Bandpaßfilter (20) für Hochfrequenzsignale (18), die eine andere Frequenz aufweisen als das von dem Hochfrequenzsender (2) erzeugte Hochfrequenzsignal (18), weitestgehend undurchlässig ist.

3. Systeme nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Koppelglied (12) zusätzlich zu jedem Bandpaßfilter (20) ein Gleichspannungsentkopplungsglied (22), z. B. in Form einer Widerstand-Kondensator-Abzweigung,

schaltung (22), enthält, das dem Bandpaßfilter (20) vorgeschaltet ist.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

- jedes Koppelglied (12) zusätzlich zu dem Bandpaßfilter (20) einen Spannungsimpulsschutz (28), z. B. in Form einer Zenerdiode (28), die ab einer bestimmten Durchbruchspannung leitend wird, enthält.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Ausgangsimpedanz jedes Koppelgliedes (12a, 12b) zur Eingangsimpedanz des Empfängers (6) konjugiert komplex ist.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- als elektrisch leitfähige Leitungen die Versorgungsleitungen des Bordnetzes (16) genutzt werden.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Versorgungsleitung des Bordnetzes (16), die auf einen Versorgungseingang (32) des Empfängers (6) führt, unmittelbar vor dem Versorgungseingang (32) eine Induktivität (30) enthält.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- die elektrisch leitfähigen Leitungen, die in die Ecken des Kraftfahrzeuges führen, als Antenne (4) genutzt werden.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

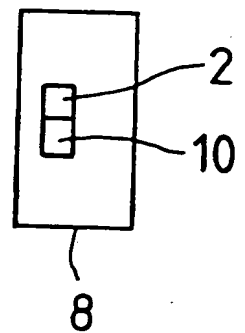
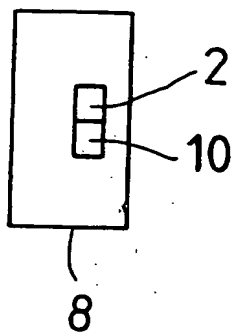
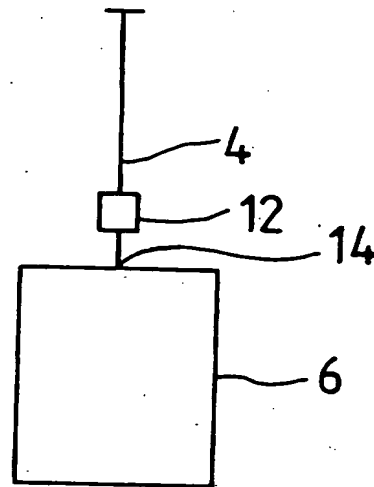
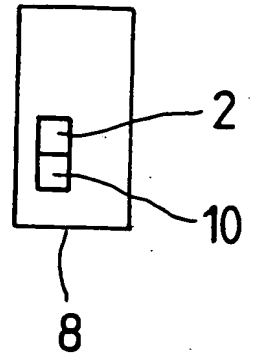
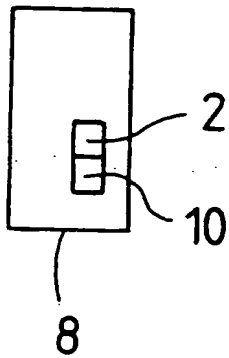


FIG. 1

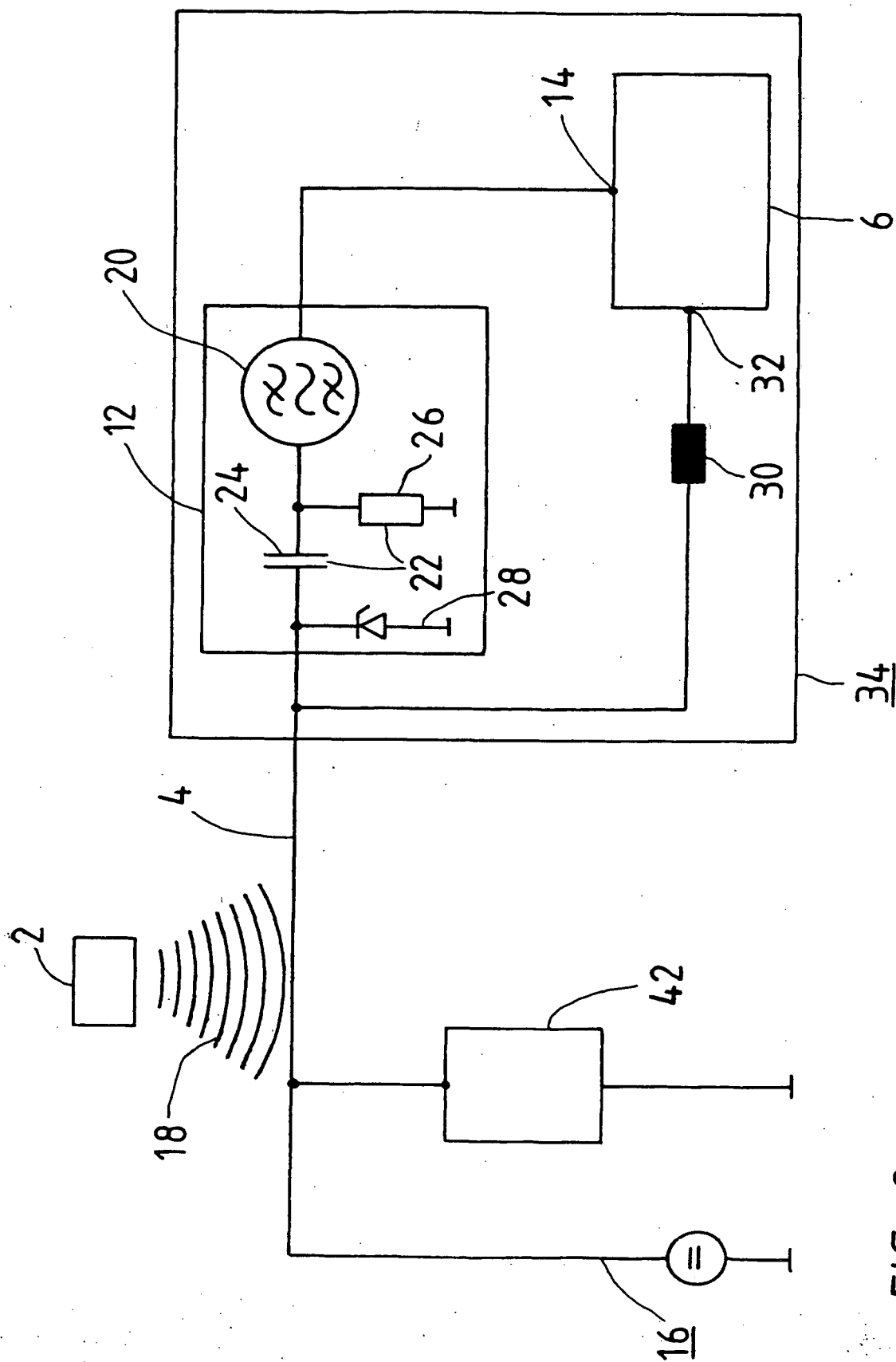


FIG. 2



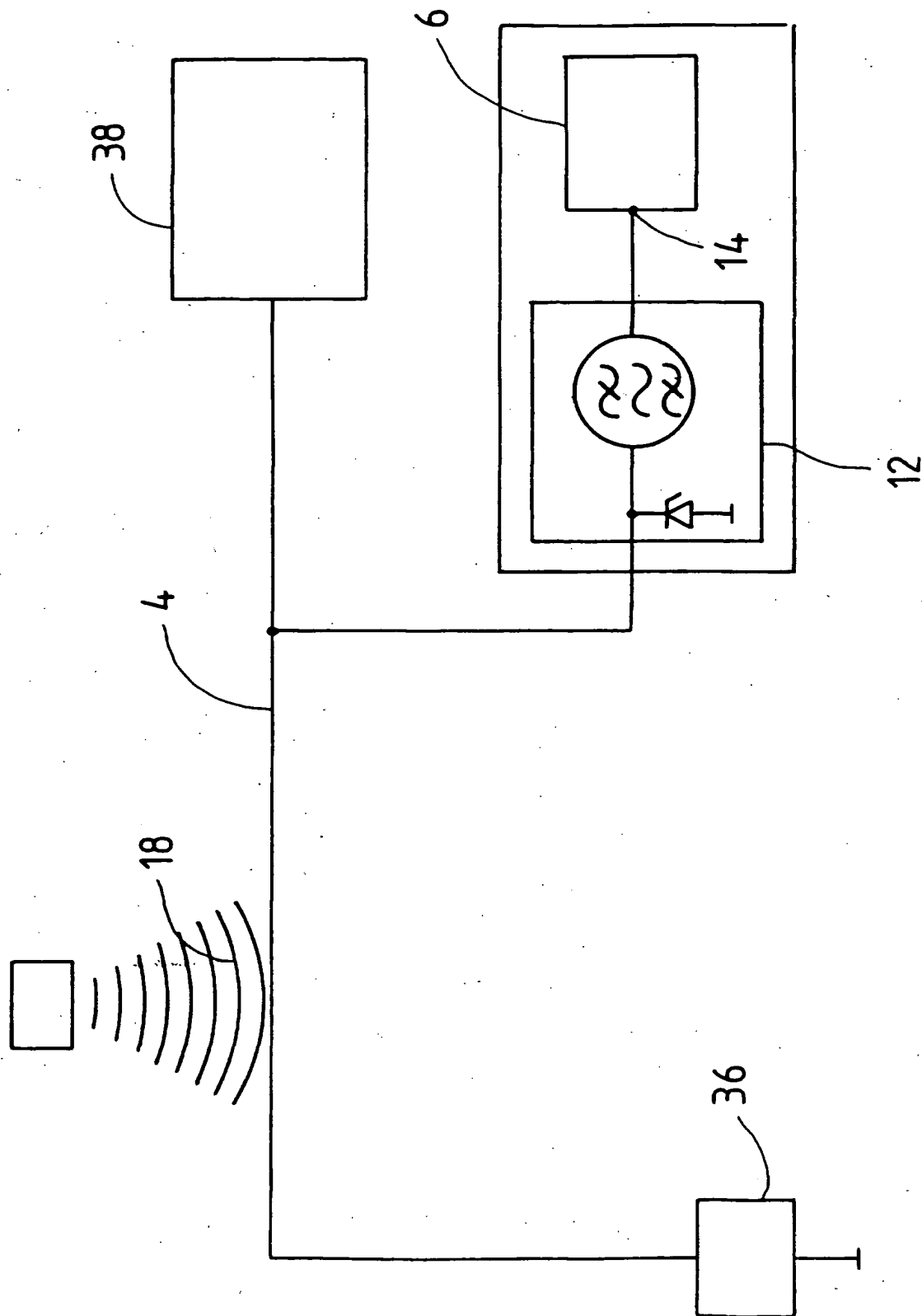


FIG. 3

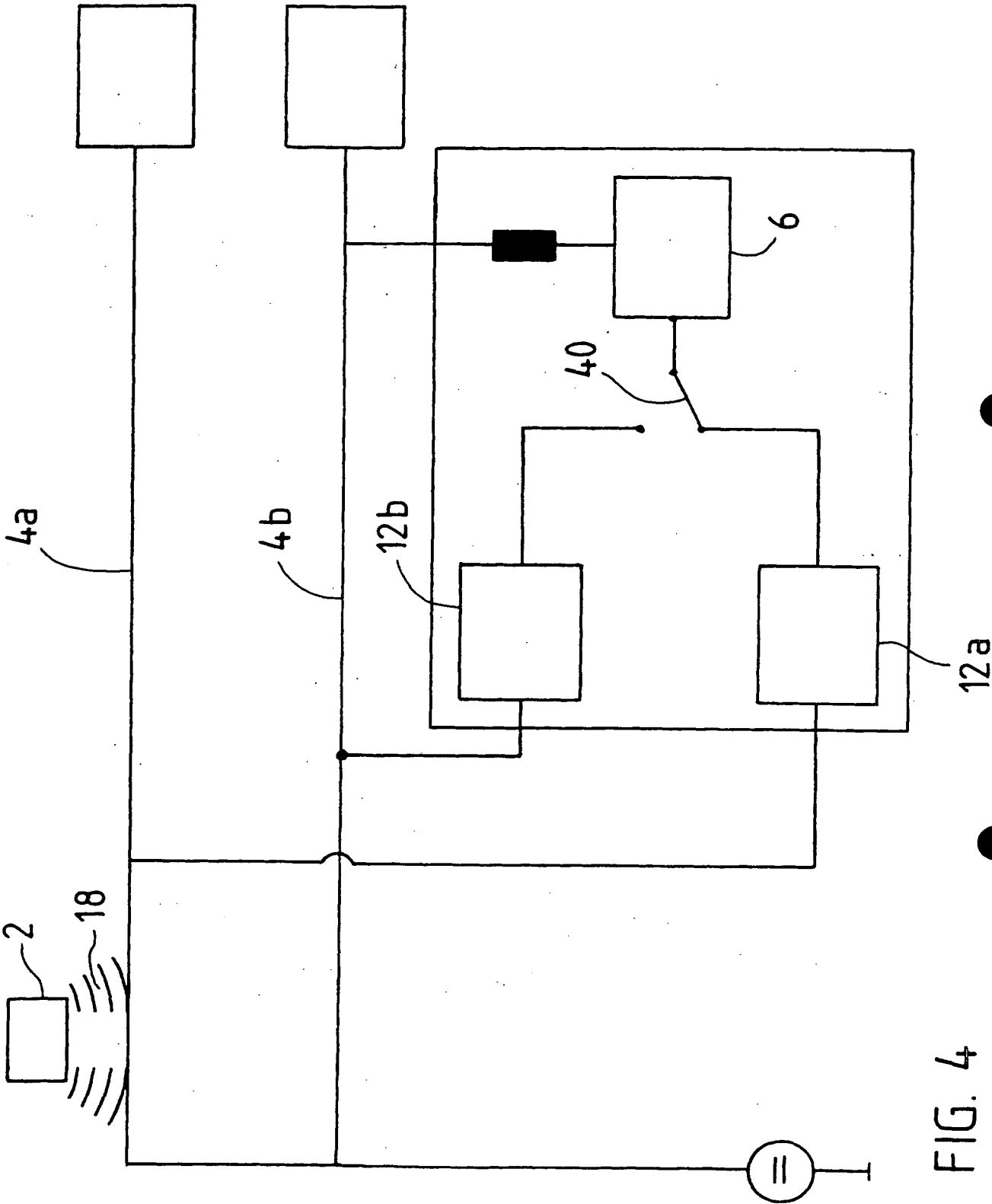


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

this Page Blank (uspto)